



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.11.1998 Patentblatt 1998/45

(51) Int. Cl.⁶: B05D 1/26

(21) Anmeldenummer: 98106119.5

(22) Anmeldetag: 03.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Sauer, Reiner, Dr.
56566 Niewied (DE)
• Picker, Eberhard
56579 Rengsdorf (DE)

(30) Priorität: 02.05.1997 DE 19718588
18.07.1997 DE 19730769

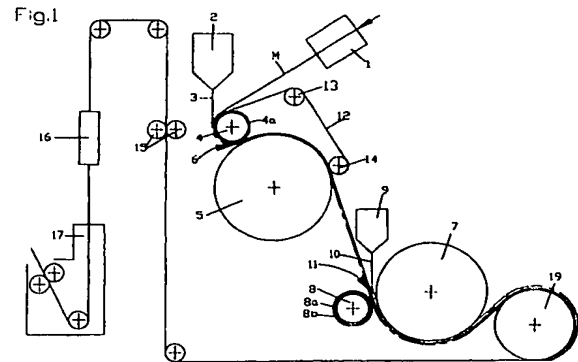
(74) Vertreter:
Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing.
Patentanwalt,
Erzgebirgsstrasse 7
86199 Augsburg (DE)

(71) Anmelder:
Rasselstein Hoesch GmbH
56626 Andernach (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Kunststoffbeschichtung von Metallband mittels Direkt-Extrusion**

(57) Bei diesem Verfahren zur Kunststoffbeschichtung von Metallband mittels Direkt-Extrusion wird das Metallband in seiner Längsrichtung bewegt und erhitzt, mittels einer Breitschlitzdüse ein Film aus geschmolzenem, thermoplastischem Kunststoff unmittelbar auf die eine Seite des bewegten Metallbandes aufgebracht und dieser Kunststofffilm an das Metallband angedrückt, indem es durch einen Spalt zwischen zwei Rollen hindurchgeführt wird, von denen die am Kunststofffilm anliegende Rolle (Laminatorrolle) unter der Schmelztemperatur des Kunststoffes gehalten wird. Gegebenenfalls wird dann die andere Seite des Metallbandes in gleichartiger Weise mit einem Kunststofffilm beschichtet. Bei Beschichtung eines Stahlbandes wird dieses auf eine solche Temperatur erhitzt, daß es im Auftragsbereich des flüssigen Kunststoffes eine über dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegende Temperatur aufweist. Zwischen der an den Kunststofffilm angedrückten Rolle (Laminatorrolle) oder einem an den Kunststofffilm angedrückten, endlosen Band (Laminatorband) wird Flächenkontakt herbeigeführt und dieser Flächenkontakt durch synchrone Weiterbewegung der sich kontaktierenden Oberflächen von Kunststofffilm und Laminatorrolle bzw. Laminatorband über eine Kontaktzeit bzw. Kontaktlänge aufrechterhalten, die ausreicht, um bei einer Bandgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min zumindest die Oberflächenschicht des Kunststofffilmes mit einer Kühlrate von höchstens 400 W/m²°C auf eine Temperatur abzukühlen, die mindestens um 20°C unter dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegt, bevor der Kontakt zwi-

schen Kunststofffilm und Laminatorrolle bzw. Laminatorband gelöst wird. In einer abschließenden Nachbehandlung wird das beschichtete Metallband auf eine Temperatur im Bereich der Schmelztemperatur erhitzt und schließlich rasch auf eine Temperatur unter 40°C abgekühlt.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kunststoffbeschichtung von Metallband mittels Direkt-Extrusion, bei dem das Metallband in seiner Längsrichtung bewegt und erhitzt wird, mittels einer Breitschlitzdüse ein Film aus geschmolzenem, thermoplastischen Kunststoff unmittelbar auf die eine Seite des bewegten Bandes aufgebracht wird, dieser Kunststofffilm an das Metallband angedrückt wird, indem es durch einen Spalt zwischen zwei Rollen hindurchgeführt wird, von denen die am Kunststofffilm anliegende Rolle (Laminatorrolle) unter der Schmelztemperatur des Kunststoffes gehalten wird, gegebenenfalls die andere Seite des Metallbandes in gleichartiger Weise mit einem Kunststofffilm beschichtet wird und in einer abschließenden Nachbehandlung das beschichtete Metallband auf eine Temperatur im Bereich der Schmelztemperatur erhitzt und schließlich rasch auf eine Temperatur unter 40°C abgekühlt wird.

Ferner betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zur Kunststoffbeschichtung von Metallband mittels Direkt-Extrusion.

Bei einem bekannten Verfahren der oben genannten Art (US 5 407 702, Fig. 3) wird ein Aluminiumband vor der Beschichtung mit PET (Polyäthylenterephthalat) auf eine Temperatur im Bereich von 204 - 260°C, vorzugsweise 215 - 246°C, erhitzt und durch den Spalt zwischen zwei Rollen hindurchgeführt. Vor dem Eintritt in den Spalt wird der flüssige Kunststofffilm auf eine Seite des Aluminiumbandes aufgebracht. Die auf den Kunststofffilm drückende Rolle ist eine Chromstahl-Rolle und wird auf einer Temperatur von 150 - 200°C gehalten. Die an der unbeschichteten Seite des Aluminiumbandes anliegende Rolle ist eine gummiummantelte Rolle und hat eine Oberflächentemperatur von 205°C, um das Aluminiumband auf Temperatur zu halten. Die Schichtdicke des aufgetragenen Kunststoffes soll etwa 8 - 20 µm, vorzugsweise 10 µm, betragen. Nachdem das einseitig beschichtete Aluminiumband das erste Rollenpaar verlassen hat, erfolgt mittels einer zweiten Breitschlitzdüse und einem zweiten, identischen Rollenpaar die Beschichtung auf der anderen Seite. Bei dieser Verfahrensweise ist zunächst die Haftung beider Kunststofffilme an dem Aluminiumband gering und gerade so groß, daß sich die Kunststofffilme im Laufe des weiteren Verfahrens nicht von dem Aluminiumband lösen, was mit "green peel strength" bezeichnet wird. Nachdem auf diese Weise das Aluminiumband auch auf der zweiten Seite beschichtet ist, wird es durch einen Induktions-Erhitzer geleitet, wo es auf etwa 215°C erhitzt wird. Durch diese Erhitzung soll die Verbindung zwischen den Kunststofffilmen und dem Aluminiumband vollendet werden. Anschließend wird das Verbundsystem durch Sprühdüsen zunächst auf eine Temperatur heruntergekühlt, die es erlaubt, das halbgekühlte, beschichtete Aluminiumband über eine Umlenkrolle in ein Wasserbad zu leiten, wo es dann auf eine Temperatur unter

40°C abgekühlt wird. Bei diesem bekannten Verfahren wird zwischen der am flüssigen Kunststofffilm anliegenden Rolle und dem Kunststoff nur Linienberührung oder Berührung über eine verhältnismäßig schmale Kontaktfläche erzielt. Die gekühlte Rolle ist also nur sehr kurze Zeit mit dem Kunststofffilm in Kontakt. Das Ablösen der Rollenoberfläche von dem Kunststofffilm darf aber erst erfolgen, wenn zumindest die Oberflächenschicht des Kunststoffes fest ist, da sonst der Kunststoff an der Rolle anhaftet und diese verschmutzt. Damit sich der Kunststoff im Spaltbereich ausreichend abkühlen kann, muß mit sehr geringer Bandgeschwindigkeit gearbeitet werden, die keine wirtschaftliche Produktion ermöglicht. Bei Beschichtung von einem Stahlband anstelle eines Aluminiumbandes und bei größeren Schichtdicken des Kunststoffes mit beispielsweise 200 µm wäre dieses Verfahren überhaupt nicht einsetzbar, da wegen der höheren Wärmekapazität und geringeren Wärmeleitfähigkeit des Stahlbandes und wegen der größeren Schichtdicke des Kunststoffes die Wärme durch die nur mit Linienberührung anliegende Rolle nicht rasch genug abgeführt werden könnte. Außerdem wäre die Haftung zwischen dem Kunststofffilm und einem Stahlband nach dem Verlassen der Rollen nicht ausreichend, um bei größeren Filmdicken, bei denen bei Abkühlung große Schrumpfkkräfte auftreten, ein Ablösen desselben vom Stahlband zu verhindern.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art aufzuzeigen, welches unter wirtschaftlichen Bedingungen, d.h. mit ausreichend hohen Bandgeschwindigkeiten, durchführbar ist und dabei eine ausgezeichnete Haftung zwischen Stahlband und Kunststofffilm ergibt, die auch beim Tiefziehen, insbesondere aber auch beim Sterilisieren, erhalten bleibt. Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Kunststoffbeschichtung von Metallband mittels Direkt-Extrusion zu schaffen, welches die Beschichtung von Metallbändern bei hohen Bandgeschwindigkeiten und mit ausgezeichneter Haftung zwischen Metallband und Kunststofffilm ermöglicht.

Das Verfahren ist nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß bei der Beschichtung eines Stahlbandes dieses auf eine solche Temperatur erhitzt wird, daß es im Auftragsbereich des flüssigen Kunststoffes eine über dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegende Temperatur aufweist, daß zwischen der an den Kunststofffilm angedrückten Rolle (Laminatorrolle) oder einem an den Kunststofffilm angedrückten, endlosen Band (Laminatorband) Flächenkontakt herbeigeführt wird und dieser Flächenkontakt durch synchrone Weiterbewegung der sich kontaktierenden Oberflächen von Kunststofffilm und Laminatorrolle bzw. Laminatorband über eine Kontaktzeit bzw. Kontaktlänge aufrechterhalten wird, die ausreicht, um bei einer Bandgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min zumindest die Oberflächenschicht des Kunststoffes mit einer Kühlrate von höch-

stens $400 \text{ W/m}^2\text{°C}$ auf eine Temperatur abzukühlen, die mindestens um 30°C unter dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegt, bevor der Kontakt zwischen Kunststoffilm und Laminatorrolle bzw. Laminatorband gelöst wird.

Vorteilhafte Verfahrensmaßnahmen sind in den Unteransprüchen 2 - 13 angegeben.

Erfindungsgemäße Vorrichtungen zur Kunststoffbeschichtung von Metallband mittels Direkt-Extrusion sind in den Ansprüchen 14 - 24 gekennzeichnet.

Beim Beschichten wird der flüssige Kunststoffilm direkt auf das Stahlband extrudiert. Dann erfolgt ein Andrücken des Kunststoffilmes auf das Stahlband durch die Laminatorrolle bzw. das Laminatorband. Die Laminatorrolle bzw. das Laminatorband übernimmt dann die Aufgabe der Abkühlung des Kunststoffilmes, um ihn aus der flüssigen Phase in die feste Phase zu überführen. Die Laminatorrolle bzw. das Laminatorband, die im folgenden der Einfachheit halber nur als Laminator bezeichnet sind, können durch ihre Oberflächenstruktur außerdem zur Gestaltung der Oberfläche des Kunststoffilmes dienen. Beim Abkühlen des Kunststoffilmes erfährt dieser eine Querschrumpfung, die ohne das Ergreifen von besonderen Maßnahmen zum Ablösen des Kunststoffilmes vom Stahlband führen würde. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Kunststoffilm eine größere Dicke von bis zu $200 \mu\text{m}$ aufweist. Es muß sichergestellt werden, daß die Haftungskräfte im Verbund von Stahlband und Kunststoffilm beim Abkühlen schneller wachsen als die Schrumpfkkräfte im Kunststoffilm. Hierzu sind besondere Maßnahmen erforderlich, nämlich Aufheizen des Stahlbandes, so daß im Auftragsbereich des flüssigen Kunststoffilmes Temperaturen oberhalb des Kunststoffschmelzpunktes vorliegen (z.B. für PP(Polypropylen): 190°C , für PET (Polyäthylenterephthalat): 290°C und für PE (Polyäthylen): 130°C), Anpressen des flüssigen Kunststoffilmes an das Stahlband mit ausreichender Kontaktzeit bzw. Kontaktlänge und ausreichender Anpreßkraft sowie einer durch den Laminator bewirkten Abkühlgeschwindigkeit, die nicht mehr als $400 \text{ W/m}^2\text{°C}$ beträgt.

Das Ablösen des Laminators vom Kunststoffilm darf erst erfolgen, wenn zumindest die Oberflächenschicht des Kunststoffilmes durch Abkühlung in festem Zustand überführt ist. Die Haftung des Kunststoffilmes zum Stahlband muß größer sein als die zum Laminator. Andernfalls kommt es zu einer Anhaftung von Kunststoffpartikeln am Laminator, was nicht nur zu einer Verschmutzung des Laminators, sondern zu einem kurzzeitigen Ablösen des Kunststoffilmes vom Stahlband und zu einem irreversiblen Haftungsverlust, sowie eventueller Querschrumpfung führt.

Um bei Bandgeschwindigkeiten von über 50 m/min und vorzugsweise mehr, die eine rationelle Produktion erlauben, eine genügende Abkühlung des Kunststoffilmes zu erzielen, sieht die Erfindung vor, daß der Kunststoffilm während das Stahlband weiterbewegt wird,

durch Flächenberührung zwischen Kunststoffilm und Laminator während der zur Abkühlung benötigten Zeit über eine ausreichende Kontaktlänge in Anlage am Laminator gehalten und gleichzeitig an das Stahlband angedrückt wird. Eine längere Kontaktzeit und größere Kontaktlänge (in Bandbewegungsrichtung) ist insbesondere erforderlich, um bei größeren Filmdicken von beispielsweise $200 \mu\text{m}$ und einer gegenüber Aluminium wesentlich geringeren Wärmeleitfähigkeit sowie einer höheren Wärmekapazität des Stahlbandes zumindest die am Laminator anliegende Oberflächenschicht des Kunststoffilmes durch Abkühlung in festen Zustand zu überführen.

Bei der Abkühlung des Kunststoffilmes durch den Laminator sollte die Kühlrate nicht höher sein als $400 \text{ W/m}^2\text{°C}$, da sonst insbesondere bei den genannten großen Filmdicken durch zu rasche Querschrumpfung des Kunststoffilmes sich dieser teilweise vom Stahlband löst und ein Haftungsverlust eintritt.

Damit der flüssige Kunststoffilm in ausreichendem Maße an das Stahlband durch den Laminator angedrückt wird, sollte dies mit einer Kraft von mindestens 60 N/mm Stahlbandbreite erfolgen.

Damit die Haftung zwischen dem Kunststoffilm und dem Stahlband verbessert wird, muß eine ausreichende Reaktionszeit zwischen dem flüssigen Kunststoff und der Oberfläche des erhitzten Stahlbandes vorhanden sein. Um dies zu erreichen, sollte die Temperatur des Stahlbandes im Auftragsbereich des Kunststoffilmes mindestens um 10°C , vorzugsweise jedoch um 20°C und mehr, über dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegen.

Eine genügend lange Kontaktzeit zwischen Kunststoffilm und Laminator kann dadurch erreicht werden, daß man das Stahlband mit dem an einer Laminatorrolle anliegenden Kunststoffilm mit Spannung über einen Teil des Umfanges der Laminatorrolle herumführt.

Ein endloses Laminatorband wird ebenfalls mit Spannung zusammen mit dem beschichteten Stahlband um einen Teil des Umfanges einer Rolle herumgeführt, wobei der am Laminatorband anliegende, abzukühlende Kunststoffilm so lange am Laminatorband gehalten wird, bis zumindest seine Oberflächenschicht in den festen Zustand überführt ist. Die Abkühlung erfolgt in diesem Fall einerseits durch das Laminatorband, welches zweckmäßig aus Stahl bestehen kann, und andererseits durch die teilweise umschlungene Rolle.

Diese Methode eignet sich besonders für die zweiseitige Beschichtung von Stahlbändern, wobei die umschlungene Rolle als gekühlte Laminatorrolle ausgebildet ist, welche den ersten Kunststoffilm an eine Seite des Stahlbandes andrückt, während der zweite Kunststoffilm an der anderen Seite des Stahlbandes durch das Laminatorband angedrückt und abgekühlt wird.

Aus den oben genannten Gründen soll beim Abkühlen des Kunststoffilmes mittels der Laminatoren die Kühlrate (Wärmeübergangszahl) nicht größer sein

als 400 W/m²°C, um die gewünschte hohe Haftung zu gewährleisten. Diese Kühlrate reicht jedoch nicht aus, um insbesondere bei PP das Kristallit- bzw. Sphärolith-Wachstum klein zu halten. Das Überschreiten eines kritischen Sphärolith-Durchmessers führt bei PP zu einer Trübung des Kunststoffilmes und zu sogenanntem Weißbruch bei der Umformung des beschichteten Stahlbandes zu einer Verpackung. Dies gilt in geringerem Maße auch für PET, dessen Sphärolith-Wachstumsgeschwindigkeit jedoch wesentlich geringer ist als die des PP. Trotzdem wird auch bei PET ein Kunststoffilm in amorpher Form mit möglichst wenigen Kristalliten angestrebt, um eine hohe Verformbarkeit zu gewährleisten. Um eine Verkleinerung der Sphärolithe bzw. eine amorphe Struktur zu erzielen, wird das fertig beschichtete Stahlband nach dem Laminator auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des jeweiligen Kunststoffes erhitzt, z.B. bei PP über 200°C, bei PET über 300°C. Anschließend muß eine schnelle Abkühlung durch Abschrecken in Wasser auf Raumtemperatur erfolgen, damit bei Unterschreitung der Kristallisationstemperatur, die dicht unter dem Erweichungspunkt liegt, kein erneutes Kristallwachstum (Sphärolithwachstum) auftritt. Für Homo-PP sollte die Kühlrate mindestens 200°C/s, für ein Random-PP mindestens 100°C/s betragen. Um dies zu erreichen, müssen im Wasser Wärmeübergangszahlen zum beschichteten Stahlband von mindestens 3000 W/m²°C bzw. mindestens 1800 W/m²°C erzeugt werden. Dies bedeutet, daß hohe Relativgeschwindigkeiten zwischen dem beschichteten Metallband und dem Wasser vorliegen müssen (30 - 100 m/min), um einen turbulenten Stoff- bzw. Wärmetransport sicherzustellen.

Beim beidseitigen Beschichten mit Kunststoffen mit unterschiedlichen Schmelzpunkten ist darauf zu achten, daß der Kunststoff, der zuerst aufgetragen wird, den höheren Schmelzpunkt besitzt, da am Anfang das Stahlband die höchste Temperatur hat. Wenn der zuerst aufgebrachte Kunststoffilm, z.B. PET, durch einen ersten Laminator an das Stahlband angedrückt und dabei abgekühlt wurde, wird dabei gleichzeitig auch das Stahlband auf eine niedrigere Temperatur abgekühlt. Solange jedoch die Temperatur des Stahlbandes über dem Schmelzpunkt des zweiten Kunststoffilmes, z.B. PP, liegt, wird der PP-Kunststoffilm auf das nunmehr kühlere Stahlband extrudiert. Die Bandtemperaturdifferenz für die beiden Beschichtungen von PET und PP beträgt ca. 100°C.

Der Auftrag des flüssigen Kunststoffes auf das Stahlband erfolgt mittels einer Breitschlitzdüse, zweckmäßig in einer Breite, die größer ist als die Breite des Stahlbandes. Die Dicke des austretenden Kunststoffilmes wird durch die Einstellung des Spaltes der Düse bestimmt. Da das Stahlband gegenüber der Düsenaustrittsgeschwindigkeit eine höhere Bandgeschwindigkeit besitzt, wird der Kunststoffilm in die Länge gezogen und dünner. Es findet dabei auch eine Breitenreduktion statt, die zu einer ungleichmäßigen Dickenverteilung

des Filmes über dessen Breite führt. Die Randzonen sind dicker als der Mittelbereich. Deswegen wird ein Kunststoffilm erzeugt, dessen Breite größer ist als die des Stahlbandes, so daß die dickeren Randzonen am Stahlband ca. 20 - 30 mm überstehen. Um eine der Laminatorrolle gegenüberstehende Andrückrolle vor Verschmutzung durch überstehenden Kunststoffilm zu schützen, werden an beiden Längsrändern des Stahlbandes endlose Teflonbänder im Auftragsbereich und daran anschließend synchron mit dem Stahlband mitgeführt, bis die seitlich über das Stahlband überstehenden Abschnitte des Kunststoffilmes ausreichend unter den Schmelzpunkt abgekühlt sind. Nach dem Festwerden des Kunststoffilmes erfolgt die Besäumung der am Stahlband überstehenden Kunststoffilme. Sind die Kunststoffilme an beiden Stahlbandseiten unterschiedlich, so werden sie separat abgesaugt, um sie dem Recycling zuzuführen.

Erfindungsgemäße Vorrichtungen zur beidseitigen Kunststoffbeschichtung eines Metallbandes mittels Direkt-Extrusion sind in folgendem, anhand von in den Figuren 1 - 3 der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Bei allen drei Ausführungsbeispielen sind die Erhitzungseinrichtung, die Einrichtung zur Nacherwärmung des beschichteten Stahlbandes und die Kühleinrichtung die gleiche, weshalb sie nur bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert sind. Das Metallband ist vorzugsweise ein Stahlband, welches durch Verzinnung, Verchromung oder Konversionsbeschichtung auch oberflächenbehandelt sein kann. Mit den erfindungsgemäßen Vorrichtungen lassen sich jedoch auch andere Metallbänder, beispielsweise Aluminiumbänder, beschichten. Das Metallband kann eine Dicke von 0,05 - 0,5 mm aufweisen. Zur Beschichtung können thermoplastische Kunststoffe, wie PET, Homo-PP, Block-PP, Random-PP und PE, verwendet werden. Die Filmdicke kann dabei auf einer Seite 5 - 200 µm und auf der anderen Seite 3 - 10 µm oder auch mehr betragen. Es können beide Seiten des Metallbandes mit gleichen oder auch unterschiedlichen Kunststoffen, je nach Einsatzzweck, beschichtet werden. Es kann mit Bandgeschwindigkeiten von 50 - 400 m/min gearbeitet werden.

Gemäß Figur 1 wird das Metallband M zunächst durch eine Erhitzungseinrichtung 1 hindurchgeführt. An diese schließt sich eine erste Beschichtungsstation an. Diese weist eine erste Breitschlitzdüse zum direkten Auftrag des geschmolzenen thermoplastischen Kunststoffes in Form eines ersten flüssigen Kunststoffilmes 3 auf die erste Seite des erhitzten Metallbandes M auf. Der Kunststoffilm kann in bekannter Weise aus zwei Schichten bestehen. Die zum Metallband orientierte Schicht kann insbesondere bei einem Stahlband die Haftung des Kunststoffilmes zum Stahlband sicherstellen. Die äußere Schicht ist für die Füllgutintegrität der aus dem beschichteten Metallband hergestellten Verpackung oder deren Resistenz gegenüber äußeren

Belastungen auszuwählen. Zum Erzeugen eines Kunststoffilmes mit Zweischichtaufbau können beide Schichten gleichzeitig aus der gleichen Breitschlitzdüse extrudiert werden, was an sich bekannt ist und daher nicht näher beschrieben wird. Hinter der Breitschlitzdüse 1 sind zwei aneinandergedrückte Rollen 4, 5 vorgesehen. Die Rolle 4, welche in folgendem als Andrückrolle bezeichnet wird, weist einen Mantel 4a aus gummielastischem Material auf. Die andere Rolle 5, welche in folgendem als Laminatorrolle bezeichnet wird, wird durch gekühltes Wasser, welches das Innere der Laminatorrolle 5 durchströmt, gekühlt. Das Metallband 1 mit dem noch flüssigen Kunststoffilm 3 wird durch einen Spalt 6 zwischen den beiden Rollen 4, 5 hindurchgeführt und dabei durch die Laminatorrolle 5 an das Metallband M angedrückt. Das Anpressen des flüssigen Kunststoffilmes 3 an das Metallband M sollte mit einer auf die Breite des Stahlbandes bezogenen Kraft von mindestens 60 N/mm erfolgen. Die Abkühlgeschwindigkeit der Laminatorrolle 5 ist so einzustellen, daß eine Kühlrate von höchstens 400 W/m²°C erzielt wird. Während der Kunststoffilm 3 an der Laminatorrolle 5 anliegt, muß zumindest seine Oberflächenschicht durch Abkühlung in den festen Zustand überführt werden, bevor die Oberfläche der Laminatorrolle 1 von dem Kunststoffilm gelöst wird. Deshalb ist eine zweite gekühlte Laminatorrolle 7 und eine zweite Andrückrolle 8 so angeordnet, daß das Metallband M die vorhergehende erste Laminatorrolle 5 an einem Teil ihres Umfanges umschlingt und das Metallband mit dem noch flüssigen, an der Laminatorrolle 5 anliegenden ersten Kunststoffilm im Anschluß an den ersten Spalt 6 über einen Teil des Umfanges der Laminatorrolle 5 in Anlage an dieser gehalten wird. Vor der zweiten Laminatorrolle 7 ist eine zweite Breitschlitzdüse 9 angeordnet, mit der ein zweiter flüssiger Kunststoffilm 10 auf die zweite Seite des Metallbandes extrudiert werden kann. Dieser wird dann in der vorher beschriebenen Weise mittels der gekühlten Laminatorrolle 7 an die zweite Seite des Metallbandes angedrückt. Die Breitschlitzdüse 9, die Laminatorrolle 7 und die Andrückrolle 8 bilden zusammen die zweite Beschichtungsstation. In Bandaufrichtung hinter der zweiten Laminatorrolle 7 ist eine Umlenkrolle 19, die ebenfalls als Kühlrolle ausgebildet sein kann, wiederum so angeordnet, daß das Metallband M die vorhergehende zweite Laminatorrolle 7 an einem Teil ihres Umfanges umschlingt und das Metallband mit dem noch flüssigen, an der Laminatorrolle 7 anliegenden Kunststoffilm 10 im Anschluß an den zweiten Spalt 11 über einen Teil des Umfanges der zweiten Laminatorrolle in Anlage an dieser gehalten wird, bis zumindest die an der Laminatorrolle 7 anliegende Oberflächenschicht des zweiten Kunststoffilmes 10 in den festen Zustand abgekühlt wurde. Die Länge der Umschlingung jeder Laminatorrolle 5, 7 oder auch die Kontaktlänge hängt ab von der Bandgeschwindigkeit, der Dicke und Art des Metallbandes, der Dicke der Kunststoffilme und der Temperatur der Laminatorrollen.

Experimente mit einem Stahlband von 0,26 mm Dicke und einem PP-Kunststoffilm von 200 µm Dicke ergaben, daß bei einer Temperatur der Laminatorrolle von 40°C die Kontaktzeit an der Laminatorrolle 60 ms und die Kontaktlänge, mit der der Kunststoffilm an der Kontaktrolle in Anlage gehalten werden muß, 200 mm betragen muß, bei einer Bandgeschwindigkeit von 200 m/min. Liegt die Temperatur der Laminatorrolle bei 60°, dann muß die Kontaktzeit 80 ms und die entsprechende Kontaktlänge 270 mm betragen.

Um im Spalt 11 für einen elastischen Spaltausgleich zu sorgen, falls Toleranzen in der Filmdicke auftreten, kann zweckmäßig die Andrückrolle 8 einen Mantel 8a aus gummielastischem Material aufweisen, der konzentrisch von einem dünnen, in radialer Richtung nachgiebigen, äußeren Stahlmantel 8b umgeben ist. Durch die Verwendung eines Stahlmantels 8b wird verhindert, daß die Andrückrolle 8 auf dem ersten Kunststoffilm 3 eine unerwünschte Musterung hinterläßt, die dann auftreten kann, wenn der Mantel aus gummielastischem Material direkt am Kunststoffilm anliegen würde.

Aus Gründen, die bei der Beschreibung des Verfahrens schon näher erläutert worden sind, ist die Breite der Breitschlitzdüse 2 größer als die Breite des Metallbandes M. Dies führt dazu, daß der Kunststoffilm 3 auf jeder Seite des Metallbandes M um 20 bis 30 mm vorsteht. Der flüssige Kunststoffilm würde an der Andrückrolle 4 anhaften. Um dies zu verhindern, sind beidseitig des Stahlbandes M endlose Teflonbänder vorgesehen, die über die Andrückrolle 4 und zwei Umlenkrollen 13, 14 geführt sind. Die Umlenkrolle 14 ist dabei ebenfalls so angeordnet, daß der überstehende Kunststoffilm an die Laminatorrolle 5 so lange angedrückt wird, bis er durch Abkühlung in festen Zustand überführt wurde. Die Trennung des überstehenden Kunststoffilmes von den Teflonbändern 12 erfolgt also auch erst nach dem Abkühlen und Festwerden des Kunststoffes. Der überstehende Teil der Kunststoffilme wird später mittels Besäumrollen 15, die an beiden Seiten des beschichteten Metallbandes angeordnet sind, abgeschnitten und einer Wiederverwendung zugeführt.

Bei der Beschreibung des Verfahrens wurde ausführlich erläutert, daß eine Nachbehandlung des beschichteten Metallbandes durch Erhitzung und anschließende rasche Abkühlung in einem Wasserbad erforderlich sind. Dies erfolgt mittels der nur in Figur 1 dargestellten Erhitzungseinrichtung 16 und der anschließenden, aus einem Wasserbad bestehenden Kühleinrichtung 17.

Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispiel. Einrichtungen und Teile gleicher Funktion sind daher mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die zu Figur 1 gemachten Ausführungen verwiesen.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbei-

spiel ist die zweite Laminatorrolle 7 so angeordnet, daß sie der ersten Laminatorrolle 5 gegenübersteht und an diese andrückbar ist. Um auch hier eine gewisse Nachgiebigkeit im Spalt 11 sicherzustellen, kann die zweite Laminatorrolle 7 einen Mantel 7a aus gummielastischem Material aufweisen, der konzentrisch von einem dünnen, in radialer Richtung nachgiebigen, äußeren Stahlmantel 7b umgeben ist. Bei dieser Anordnung entfällt die zweite Andrückrolle, da die erste Laminatorrolle bezüglich der zweiten Laminatorrolle 7 deren Funktion übernimmt.

Bei der in Figur 3 dargestellten Lösung ist eine erste Breitschlitzdüse 21 an der ersten Seite des Metallbandes M angeordnet und eine zweite Breitschlitzdüse 22 an der gegenüberliegenden Seite desselben. Unterhalb der beiden Breitschlitzdüsen 21, 22 befinden sich nebeneinander eine erste Laminatorrolle 24 und eine zweite Laminatorrolle 25, die zweckmäßig mittels Wasser kühlbar sind, so daß sie auf eine Temperatur von 20 - 80°C einstellbar sind. Der ersten Laminatorrolle 24 ist eine Umlenkrolle 23 nachgeschaltet, die dafür sorgt, daß das Metallband in diesem Fall um 180° die Laminatorrolle 1 im Anschluß an den zwischen den beiden aneinandergedrückten Laminatorrollen 24, 25 gebildeten Spalt 26 umschlingt. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß der mittels der ersten Breitschlitzdüse 21 zunächst im Spalt 26 durch die gegenüberstehenden Laminatorrollen 24 und 25 an das Metallband M ange-
drückt und dann das Metallband mit dem zunächst noch flüssigen ersten Kunststoffilm 27 im Anschluß an den Spalt 26 in Anlage an der ersten Laminatorrolle 24 gehalten wird bis der erste Kunststoffilm 26 durch die Laminatorrolle 24 abgekühlt und in festen Zustand überführt ist. Erst dann erfolgt die Ablösung des fest am Metallband M haftenden ersten Kunststoffilmes 27 von der Oberfläche der Laminatorrolle 24.

Ein endloses Laminatorband 28, welches zweckmäßig aus Stahl besteht, ist über die zweite Laminatorrolle 25, die zweckmäßig einen gummielastischen Mantel 25a aufweist, geführt. Ferner sind zur Führung des Laminatorbandes 28 zwei Umlenkrollen 29, 30 vorgesehen, die zweckmäßig als Kühlrollen ausgebildet sind. Die Umlenkrolle 29 ist so angeordnet, daß das Laminatorband die erste Laminatorrolle 24 in demjenigen Bereich umschlingt, in dem die Laminatorrolle 24 auch von dem Metallband M umschlungen wird. Auf diese Weise kann der durch die zweite Breitschlitzdüse 22 extrudierte zweite Kunststoffilm 31 durch die zweite Laminatorrolle 25 unter Zwischenschaltung des Laminatorbandes 28 im Spalt 26 an das Metallband ange-
drückt werden. Im Anschluß an den Spalt 26 wird dann der zweite Kunststoffilm 31 weiterhin während der teilweisen Umschlingung der ersten Laminatorrolle 24 an das Metallband M angedrückt bis der zweite Kunststoffilm in einen festen Zustand abgekühlt ist. Die Abkühlung erfolgt dabei durch das mittels der Kühlrollen 29, 30 und der zweiten Laminatorrolle 25 gekühlte Laminatorband 28. Zusätzliche Kühlung erfolgt durch die erste

Laminatorrolle 24. Diese Arbeitsweise wird gewählt, wenn auf beide Seiten des Metallbandes gleiche Kunststoffe mit gleichen Schmelzpunkten aufgetragen werden sollen, z.B. beidseitig PET oder beidseitig PP.

Wie aus Figur 3 erkennbar ist, ist der ersten Laminatorrolle 24 auch eine Andrückrolle 32 zugeordnet, die zweckmäßig einen Mantel 32a aus gummielastischem Material besitzt. Die Laminatorrolle 32 ist in Umfangsrichtung der ersten Laminatorrolle in größerem Abstand von dem zwischen den beiden Laminatorrollen 24, 25 gebildeten Spalt 26 angeordnet. Die erste Breitschlitzdüse 21 ist aus ihrer ersten, in Figur 3 voll ausgezogenen Gießposition in eine zweite, in Figur 3 strichpunktiert dargestellte Gießposition verstellbar. Wenn auf die beiden Seiten des Metallbandes M Kunststoff mit unterschiedlichen Schmelzpunkten aufgetragen werden sollen, z.B. auf die erste Seite PET und auf die zweite Seite PP, dann wird die erste Breitschlitzdüse in ihre zweite, strichpunktiert dargestellte, Gießposition gebracht. Das Stahlband wird dann, wie es in Figur 3 ebenfalls strichpunktiert dargestellt ist, um die Andrückrolle 32 und durch den zwischen Laminatorrolle 24 gebildeten Spalt 33 geführt. Mittels der ersten Breitschlitzdüse 21 wird der Kunststoff mit dem höheren Schmelzpunkt, z.B. PET (Schmelztemperatur 280°C), im Bereich der Andrückrolle 32 auf das Stahlband M extrudiert. Im Spalt 33 wird der noch flüssige Kunststoffilm 27a durch die Laminatorrolle 24 an die erste Seite des Metallbandes ange-
drückt.

Ähnlich wie bei den in Figur 1 und 2 dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispielen wird nach dem Spalt 23 der erste Kunststoffilm 27a durch das Metallband weiterhin in Anlage an der Laminatorrolle 24 gehalten und abgekühlt. Dabei kühlt sich auch das Metallband ab. Der Abstand zwischen der Andrückrolle 32 und dem Spalt 26 ist so gewählt, daß das Metallband im Spalt 26 noch immer eine über der Schmelztemperatur des zweiten Kunststoffilmes, z.B. PP (Schmelztemperatur 140 - 160°C) liegt. Mittels der zweiten Breitschlitzdüse 22 erfolgt dann die Beschichtung der zweiten Seite des Metallbandes M mit dem aus PP bestehenden zweiten flüssigen Kunststoffilm 31 in der vorher beschriebenen Weise.

Um eine Verschmutzung der Andrückrolle 32 zu vermeiden, sind auch hier im Bereich der Andrückrolle 32 endlose Teflonbänder 12 vorgesehen, die in Aufbau und Funktion den in Figur 1 dargestellten Teflonbändern 12 entsprechen. Die hierzu in Verbindung mit Figur 1 gegebene Beschreibung ist sinngemäß auch auf Figur 3 anzuwenden. Das gleiche gilt bezüglich der in Figur 3 nicht dargestellten Nacherhitzungseinrichtung und Kühleinrichtung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kunststoffbeschichtung von Metallband mittels Direkt-Extrusion, bei dem das Metall-

band in seiner Längsrichtung bewegt und erhitzt wird, mittels einer Breitschlitzdüse ein Film aus geschmolzenem, thermoplastischem Kunststoff unmittelbar auf die eine Seite des bewegten Metallbandes aufgebracht wird, dieser Kunststofffilm an das Metallband angedrückt wird, indem es durch einen Spalt zwischen zwei Rollen hindurchgeführt wird, von denen die am Kunststofffilm anliegende Rolle (Laminatorrolle) unter der Schmelztemperatur des Kunststoffes gehalten wird, gegebenenfalls die andere Seite des Metallbandes in gleichartiger Weise mit einem Kunststofffilm beschichtet wird und in einer abschließenden Nachbehandlung das beschichtete Metallband auf eine Temperatur im Bereich der Schmelztemperatur erhitzt und schließlich rasch auf eine Temperatur unter 40°C abgekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet**,

daß bei Beschichtung eines Stahlbandes dieses auf eine solche Temperatur erhitzt wird, daß es im Auftragsbereich des flüssigen Kunststoffes eine über dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegende Temperatur aufweist,

daß zwischen der an den Kunststofffilm angeordneten Rolle (Laminatorrolle) oder einem an den Kunststofffilm angeordneten, endlosen Band (Laminatorband) Flächenkontakt herbeigeführt wird und dieser Flächenkontakt durch synchrone Weiterbewegung der sich kontaktierenden Oberflächen von Kunststofffilm und Laminatorrolle bzw. Laminatorband über eine Kontaktzeit bzw. Kontaktlänge aufrechterhalten wird, die ausreicht, um bei einer Bandgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min zumindest die Oberflächenschicht des Kunststoffes mit einer Kühlrate von höchstens 400 W/m²°C auf eine Temperatur abzukühlen, die mindestens um 30°C unter dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegt, bevor der Kontakt zwischen Kunststofffilm und Laminatorrolle bzw. Laminatorband gelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stahlband auf eine solche Temperatur erhitzt wird, daß es im Auftragsbereich des Kunststoffes eine um mindestens 10°C über den Schmelzpunkt des Kunststoffes liegende Temperatur aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Andrücken des flüssigen Kunststoffes an das Stahlband mittels der Laminatorrolle bzw. des Laminatorbandes mit einer Kraft von mindestens 60 N/mm, bezogen auf die Breite des Stahlbandes, erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stahlband mit dem an der Laminatorrolle anliegenden Kunststofffilm unter Spannung über einen Teil des Umfanges der Laminatorrolle herumgeführt und an der Laminatorrolle in Anlage gehalten wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein endloses Laminatorband mit Spannung zusammen mit dem beschichteten Stahlband um einen Teil des Umfanges einer Rolle herumgeführt wird, wobei der abzukühlende Kunststofffilm am Laminatorband anliegt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Laminatorband aus Stahl verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlung der Laminatorrolle durch Wasser erfolgt, welches durch die Rolle hindurchgeleitet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laminatorrollen durch Kühlung auf einer Temperatur im Bereich von 20 bis 80°C gehalten werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Nachbehandlung das Stahlband auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des jeweiligen Kunststoffes erhitzt wird und der Kunststofffilm durch unmittelbares Einleiten des Stahlbandes in ein Wasserbad mit hoher Kühlrate auf Raumtemperatur abgeschreckt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das rasche Abkühlen bei Homo-PP mit einer Kühlrate von mindestens 3000 W/m²°C auf eine Temperatur unter 20°C erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das rasche Abkühlen bei Random-PP mit einer Kühlrate von mindestens 1800 W/m²°C auf eine Temperatur unter 20°C erfolgt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei beidseitiger Beschichtung des Stahlbandes der Kunststofffilm mit dem höheren Schmelzpunkt zuerst auf das Stahlband aufgebracht wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Extrusion des Kunststoffes aus der Breitschlitzdüse in einer Breite erfolgt, die größer ist als die Breite des Stahlbandes, und daß an beiden Längsrändern des Stahl-

bandes endlose Teflonbänder im Auftragsbereich und daran anschliessend synchron mit dem Stahlband mitgeführt werden, bis die seitlich über das Stahlband überstehenden Abschnitte des Kunststofffilmes ausreichend unter den Schmelzpunkt abgekühlt sind.

14. Vorrichtung zur beidseitigen Kunststoffbeschichtung eines Metallbandes mittels Direkt-Extrusion, mit einer Erhitzungseinrichtung, durch die das Metallband hindurchgeführt ist, mit einer ersten Beschichtungsstation, an welcher eine Breitschlitzdüse zum direkten Auftrag des geschmolzenen thermoplastischen Kunststoffes in Form eines Filmes auf die erste Seite des erhitzten Metallbandes und hinter der Breitschlitzdüse zwei aneinandergedrückte Rollen, zwischen denen das beschichtete Metallband durch einen zwischen beiden Rollen gebildeten Spalt hindurchführbar ist, vorgesehen sind, wobei zumindest die am Kunststoffilm anliegende und den Kunststoffilm an das Metallband andrückende Rolle (Laminatorrolle) kühlbar ist, und mit einer nachgeschalteten, gleichartigen Beschichtungsstation zur Beschichtung der zweiten Seite des Metallbandes, sowie mit einer nachgeschalteten Kühleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Bandlaufrichtung jeder Laminatorrolle (5, 7) eine Rolle (7, 19) nachgeschaltet ist, die gegenüber der vorhergehenden Laminatorrolle so angeordnet ist, daß das Metallband (M) die vorhergehende Laminatorrolle an einem Teil ihres Umfanges umschlingt und das Metallband mit dem zunächst noch flüssigen, an der Laminatorrolle anliegenden Kunststoffilm im Anschluß an den Spalt (6, 11) über einen Teil des Umfanges der Laminatorrolle in Anlage an diesem gehalten wird.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die der ersten Laminatorrolle (5) nachgeschaltete Rolle durch die zweite Laminatorrolle (7) gebildet ist, wobei die zweite Laminatorrolle (7) an die erste Laminatorrolle (5) andrückbar ist und der zweite Spalt (11) zwischen den beiden Laminatorrollen (5, 7) gebildet ist. (Fig. 2)
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Laminatorrolle (7) einen Mantel (7a) aus gummielastischem Material aufweist, der konzentrisch von einem dünnen, in radialer Richtung nachgiebigen, äußeren Stahlmantel (7b) umgeben ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Laminatorrolle (7) in Bandlaufrichtung in Abstand von der ersten Laminatorrolle (5) angeordnet ist und der zweiten Laminatorrolle (7) eine Andrückrolle (8) zugeordnet ist.

(Fig. 1)

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Andrückrolle (8) einen Mantel aus gummielastischem Material aufweist, der konzentrisch von einem dünnen, in radialer Richtung nachgiebigen, äußeren Stahlmantel (8b) umgeben ist.
19. Vorrichtung zur beidseitigen Kunststoffbeschichtung eines Metallbandes mittels Direkt-Extrusion, mit einer Erhitzungseinrichtung, durch die das Metallband hindurchgeführt ist, mit einer Beschichtungsstation, an welcher an jeder Seite des Metallbandes je eine Breitschlitzdüse zum direkten Auftrag des geschmolzenen thermoplastischen Kunststoffes in Form je eines Filmes auf die beiden Seiten des erhitzten Metallbandes vorgesehen ist, sowie mit einer nachgeschalteten Kühleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß hinter den beiden Breitschlitzdüsen (21, 22) zwei aneinander drückbare, kühlbare Rollen (Laminatorrollen) (24, 25) angeordnet sind, zwischen denen das beidseitig beschichtete Metallband (M) durch einen zwischen beiden Laminatorrollen (24, 25) gebildeten Spalt (26) hindurchführbar ist, daß in Bandlaufrichtung der einen ersten Laminatorrolle (24) eine Umlenckrolle (23) nachgeschaltet ist, die gegenüber der ersten Laminatorrolle (24) so angeordnet ist, daß das Metallband (M) die erste Laminatorrolle an einem Teil ihres Umfanges umschlingt und das Metallband mit dem noch flüssigen, an der ersten Laminatorrolle (24) anliegenden ersten Kunststoffilm (27) im Anschluß an den Spalt (26) über einen Umfangsabschnitt der ersten Laminatorrolle (24) in Anlage an diesem gehalten wird, und daß ein endloses Laminatorband (28) über die zweite Laminatorrolle (25) und mehrere Umlenckrollen (29, 30) so geführt ist, daß das Laminatorband (28) die zweite Laminatorrolle (25) teilweise umschlingt, durch den Spalt (26) verläuft und dann die erste Laminatorrolle (24) zumindest in einem Teilbereich des vorgenannten Umfangsabschnittes umschlingt, damit es im Anschluß an den Spalt (26) von außen an dem zweiten Kunststoffilm (31) anliegt und den zweiten Kunststoffilm so lange an das Metallband (M) drückt bis dieser zumindest an seiner Oberfläche in einem festen Zustand abgekühlt ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Laminatorband (28) aus Stahl besteht.
21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umlenckrollen (29, 30) für das Laminatorband (28) kühlbar sind.
22. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**,

zeichnet, daß die zweite Laminatorrolle (25) einen gummielastischen Mantel (25a) aufweist.

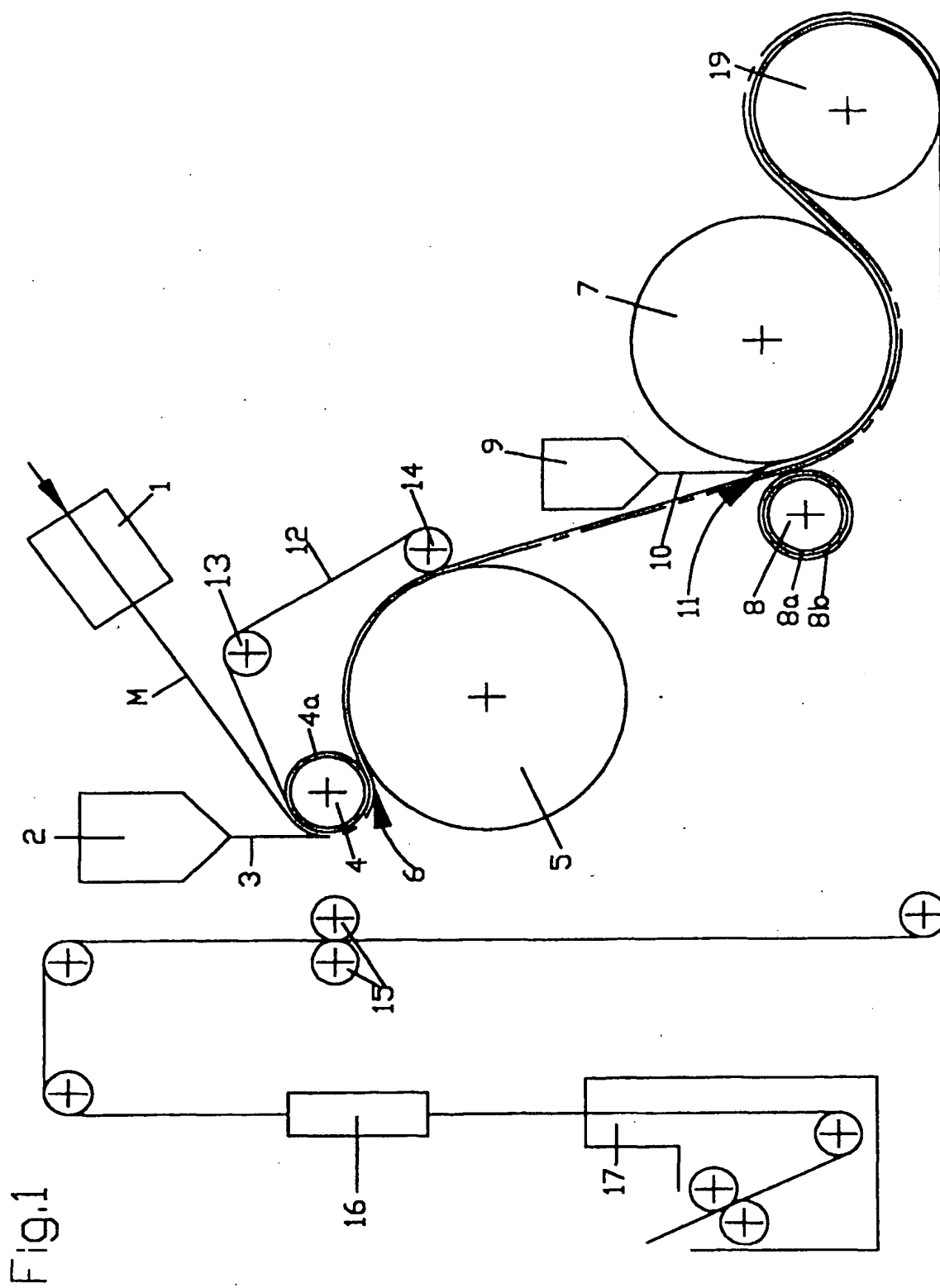
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß der ersten Laminatorrolle (24) eine Andrückrolle (32) zugeordnet ist, die in Umfangsrichtung der ersten Laminatorrolle (24) in größerem Abstand von dem zwischen beiden Laminatorrollen gebildeten Spalt (26) angeordnet ist, und daß die erste Breitschlitzdüse (21) vor diese Andrückrolle (32) in eine zweite Gießposition verstellbar ist, so daß das Stahlband (M) wahlweise über die Andrückrolle (32) und durch den zwischen dieser und der ersten Laminatorrolle (24) gebildeten Spalt (33) führbar ist, damit mittels der in der zweiten Gießposition befindlichen ersten Breitschlitzdüse (21) ein Kunststoffilm (27a) auf die eine Seite des Metallbandes (M) auftragbar ist, der eine höhere Schmelztemperatur aufweist als der Kunststoffilm (31), der an der Beschichtungsstation von der zweiten Breitschlitzdüse (22) auf die andere Seite des Metallbandes (M) extrudiert wird.
24. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitzbreite der Breitschlitzdüsen (2, 21) größer ist als die Breite des Metallbandes (M) und daß im Auftragsbereich des Kunststoffilmes (3, 27a) auf das Metallband und daran anschließend endlose Teflonbänder (12) vorgesehen sind, die mittels Umlenkrollen (13, 14) um die Andrückrolle (4, 32) um einen Teil des Umfanges der ersten Laminatorrolle (5, 24) beidseitig des Metallbandes (M) an dieses angrenzend geführt und synchron mit diesem bewegbar sind, um seitlich über das Metallband vorstehende Teile des Kunststoffilmes (3, 27a) aufzunehmen.

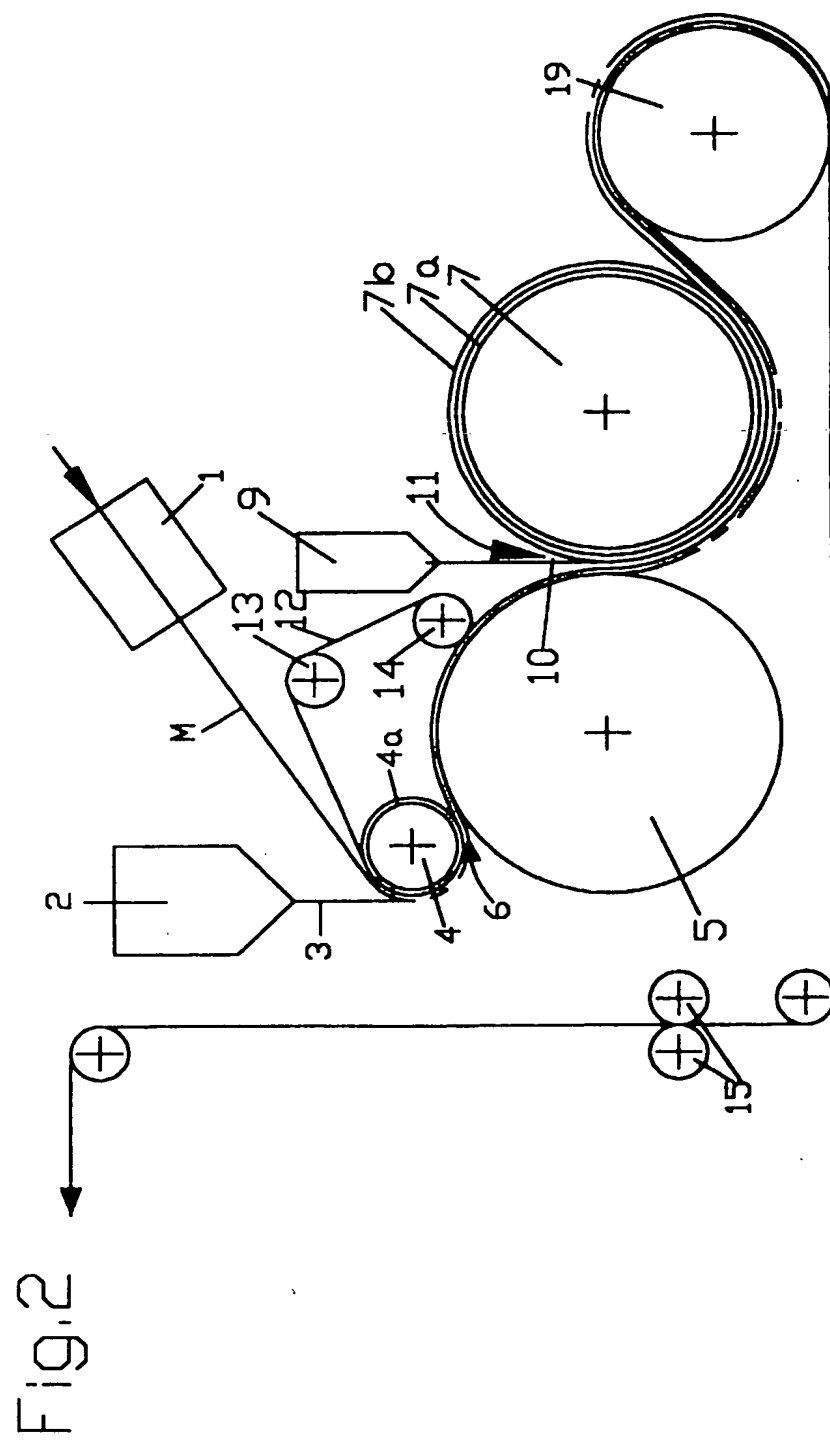
40

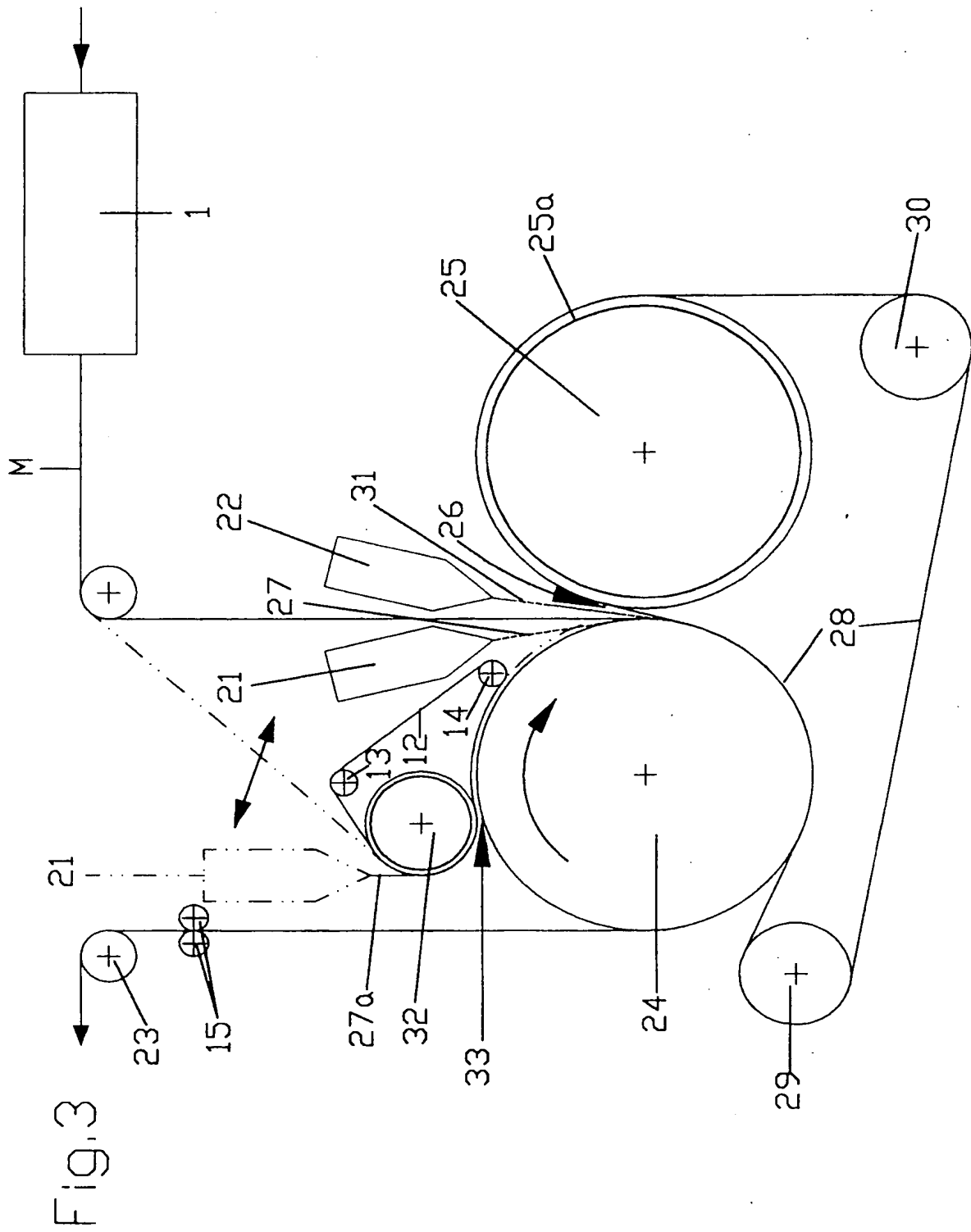
45

50

55









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 98106119.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
Y	DE 831311 C (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, INC.) 11. Februar 1952 (11.02.52), Ansprüche 1,2, Fig. 1, Spalte 1, Zeilen 1-5. --	1,4,7, 8,14	B 05 D 1/26
Y,D	US 5407702 A (SMITH et al.) 18. April 1995 (18.04.95), ganzes Dokument. --	1,4,7, 8,14	
A	US 3957940 A (SCHUBERT et al.) 18. Mai 1976 (18.05.76), ganzes Dokument. ----	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
			B 05 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 22-07-1998	Prüfer GÖRTLER
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschrittliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPA Form 1503 03/92



2